

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-205316

(P2002-205316A)

(43)公開日 平成14年7月23日(2002.7.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
B 2 9 C 45/14		B 2 9 C 45/14	4 F 2 0 2
A 6 3 D 9/00		A 6 3 D 9/00	4 F 2 0 6
B 2 9 C 33/12		B 2 9 C 33/12	
45/26		45/26	
// B 2 9 L 9:00		B 2 9 L 9:00	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-155320(P2001-155320)  
 (22)出願日 平成13年5月24日(2001.5.24)  
 (31)優先権主張番号 特願2000-344161(P2000-344161)  
 (32)優先日 平成12年11月10日(2000.11.10)  
 (33)優先権主張国 日本 (J P)

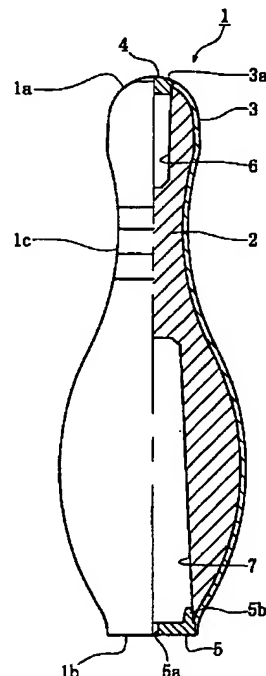
(71)出願人 300076471  
 テジマ技研株式会社  
 静岡県浜名郡雄略町宇布見4232番地の2  
 (72)発明者 手島 保夫  
 静岡県浜名郡雄略町宇布見4232番地の2  
 テジマ技研株式会社内  
 (74)代理人 100095614  
 弁理士 越川 隆夫  
 Fターム(参考) 4F202 AA29 AD05 AG03 AH59 AM34  
 CA11 CB01 CB22 CK25 CK43  
 CK53 CQ03 CQ05  
 4F206 AA29 AD05 AG03 AH59 AM34  
 JA07 JB22 JN12 JQ81 JW21

(54)【発明の名称】 樹脂製ボーリングピンの製造方法及びそれにより製造された樹脂製ボーリングピン

(57)【要約】

【課題】ヒケ等の成形過程における不具合を回避しつつ規定に基づいた正確な形状等を得ることができ、且つ、樹脂成形における作業性を向上させることができる樹脂製ボーリングピンの製造方法及びそれにより製造された樹脂製ボーリングピンを提供する。

【解決手段】キャビティの長手方向中心軸aに沿って出沒自在の第1軸棒9、10を有する第1金型8と、キャビティの長手方向中心軸bに沿って出沒自在の第2軸棒16、17を有する第2金型15とを用い、キャビティ内に第1軸棒9、10を挿入しつつ溶融合成樹脂を流し込み、中芯部2を得る中芯部成形工程と、第1軸棒9、10により成形された中芯部2の穴に第2軸棒16、17を挿通して位置決めした後、第2金型15のキャビティと中芯部2との間に溶融合成樹脂を流し込み、中芯部2の外表面に表皮3を得る表皮成形工程と、を含むものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ボーリングピンの所望外形寸法より小さい形状のキャビティを有し、該キャビティの長手方向中心軸に沿って出沒自在で所定径の第1軸棒を有する第1金型と、

ボーリングピンの外形寸法と略等しい形状のキャビティを有し、該キャビティの長手方向中心軸に沿って出沒自在で所定径の第2軸棒を有する第2金型と、を用いる樹脂製ボーリングピンの製造方法であって、

前記第1金型のキャビティ内に前記第1軸棒を挿入しつつ溶融合成樹脂を流し込み、当該溶融合成樹脂が固化した後前記第1軸棒を抜き出してボーリングピンの中芯部を得る中芯部成形工程と、

前記第1軸棒により成形された前記中芯部の穴に前記第2軸棒を挿通して位置決めした後、前記第2金型のキャビティと中芯部との間に溶融合成樹脂を流し込み、前記中芯部の外表面に表皮を得る表皮成形工程と、を含むことを特徴とする樹脂製ボーリングピンの製造方法。

【請求項2】前記表皮成形工程の後、ボーリングピンの軸部に形成された穴に樹脂製の蓋を圧入する圧入工程を備えたことを特徴とする請求項1記載の樹脂製ボーリングピンの製造方法。

【請求項3】前記第1軸棒又は第2軸棒は、それぞれ第1金型又は第2金型のキャビティの対向する面から出沒する一対の棒状部材であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の樹脂製ボーリングピンの製造方法。

【請求項4】前記第1軸棒の一対の棒状部材は、それら先端が互いに当接可能とされ、当接された状態にて前記中芯部成形工程が行われることを特徴とする請求項3記載の樹脂製ボーリングピンの製造方法。

【請求項5】前記第1金型及び第2金型への溶融合成樹脂の流し込みは、所定圧力が付与されつつ行われる射出成形であり、前記表皮成形工程における溶融合成樹脂の射出は、ボーリングピンの重心位置と異なる位置に向かって行われることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1つに記載の樹脂製ボーリングピンの製造方法。

【請求項6】前記第1軸棒により成形された穴を前記中芯部の内部に有するとともに前記第2軸棒により成形された前記穴の開口部を前記表皮に有することを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1つにより製造された樹脂製ボーリングピン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂製ボーリングピンの製造方法及びそれにより製造された樹脂製ボーリングピンに関する。

【0002】

【従来の技術】一般にボーリングピンは、木材を積層させたものをピン形状に切削加工し、その表面に合成樹脂を塗布することにより製造されていた。かかるボーリン

グピンは、ゲームで使用している間に衝撃を受けて損傷し、使用できなくなるため、一定期間使用後に修理又は焼却処分が必要であった。

【0003】上記木製のボーリングピンにおいては、表面に塗布された合成樹脂を焼却すると大気汚染の原因となる有害物質が発生するため、合成樹脂を木材から削り取った後、木材のみを焼却するか、或いは表面に再び合成樹脂を塗布して再生していたが、表面の合成樹脂のみを剥離する作業は面倒であり、ボーリングピンの廃棄又は再生コストが高くなっていた。

【0004】こうした実状に鑑み、ボーリングピン全体を樹脂で成形したものが、従来より提案されている。かかる樹脂製のボーリングピンによれば、損傷を受けて使用できなくなったボーリングピン全体を溶融し、その溶融樹脂を金型に流し込んで成形すれば、新たなボーリングピンを再生することができ、廃棄コストをなくし、再生コストを低減させることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の樹脂製のボーリングピンにおいては、以下のような問題があった。ボーリングピンには過大な衝撃が加わるため、該衝撃に長期間耐え得る材質のものを使用しなければならぬ一方、このような要求を満たす特殊な樹脂は一般に高価であり、ボーリングピン全体を特殊な樹脂で成形すれば、材料費が極めて高くなってしまふ不具合がある。そこで、ボーリングピンの中芯部を安価な汎用の樹脂で成形しておき、その表面のみを上記の如き特殊な樹脂で覆う構成とすることが検討されている。

【0006】このように、中芯部の表面に別の材質の樹脂から成る表皮を成形するには、中芯部成形用の金型と表皮成形用の金型がそれぞれ必要となるが、中芯部成形用の金型で成形された中芯部を表皮成形用の金型に移し換える際、金型に対する中芯部の位置決めが極めて困難であるという問題があった。即ち、表皮は中芯部表面から略均一の厚さで成形する必要があるため、表皮成形用の金型へ中芯部を載置する際、高度な位置決め精度が要求されるのである。

【0007】一方、ボーリングピン全体を樹脂で成形する場合、その肉厚が厚くなり、成形過程においてヒケ等が生じるため、正確な形状等を得るのが困難であるという問題もある。即ち、ボーリングピンは、その形状のみならず重量、重心の位置、ピン跳ね具合等が詳細に規定されており、その規定に合致させる必要があるため、ヒケ等による形状等の不具合があった場合、ゲームに使用することができないのである。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、ヒケ等の成形過程における不具合を回避しつつ規定に基づいた正確な形状等を得ることができ、且つ、樹脂成形における作業性を向上させることができる樹脂製ボーリングピンの製造方法及びそれにより製造さ

れた樹脂製ボーリングピンを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、ボーリングピンの所望外形寸法より小さい形状のキャビティを有し、該キャビティの長手方向中心軸に沿って出沒自在で所定径の第1軸棒を有する第1金型と、ボーリングピンの外形寸法と略等しい形状のキャビティを有し、該キャビティの長手方向中心軸に沿って出沒自在で所定径の第2軸棒を有する第2金型と、を用いる樹脂製ボーリングピンの製造方法であって、前記第1金型のキャビティ内に前記第1軸棒を挿入しつつ溶融合成樹脂を流し込み、当該溶融合成樹脂が固化した後前記第1軸棒を抜き出してボーリングピンの中芯部を得る中芯部成形工程と、前記第1軸棒により成形された前記中芯部の穴に前記第2軸棒を挿通して位置決めした後、前記第2金型のキャビティと中芯部との間に溶融合成樹脂を流し込み、前記中芯部の外表面に表皮を得る表皮成形工程と、を含むことを特徴とする。

【0010】かかる構成によれば、第1金型にて中芯部を成形する際、第1軸棒にて当該中芯部の軸線に沿った穴が形成され、その穴に第2軸棒を挿通した後、第2金型にて表皮を成形する。これにより、中芯部と表皮とが異なった材質から成る樹脂製のボーリングピンを得ることができ、その中芯部には上端又は下端を臨む穴が形成される。

【0011】請求項2記載の発明は、前記表皮成形工程の後、ボーリングピンの軸部に形成された穴に樹脂製の蓋を圧入する圧入工程を備えたことを特徴とする。

【0012】請求項3記載の発明は、前記第1軸棒又は第2軸棒が、それぞれ第1金型又は第2金型のキャビティの対向する面から出沒する一対の棒状部材であることを特徴とする。

【0013】かかる構成によれば、中芯部成形工程において上端及び下端の双方に臨む穴が中芯部に形成され、これら穴に対し表皮成形工程で第2軸棒が挿通される。

【0014】請求項4記載の発明は、前記第1軸棒の一対の棒状部材が、それら先端が互いに当接可能とされ、当接された状態にて前記中芯部成形工程が行われることを特徴とする。

【0015】かかる構成によれば、中芯部成形工程において、上端から下端に貫通した孔が中芯部に形成される。

【0016】請求項5記載の発明は、前記第1金型及び第2金型への溶融合成樹脂の流し込みが、所定圧力が付与されつつ行われる射出成形であり、前記表皮成形工程における溶融合成樹脂の射出は、ボーリングピンの重心位置と異なる位置に向かって行われることを特徴とする。

【0017】請求項6記載の発明は、前記第1軸棒により成形された穴を前記中芯部の内部に有するとともに前

記第2軸棒により成形された前記穴の開口部を前記表皮に有することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら具体的に説明する。図1で示すように、第1実施形態に係る樹脂製ボーリングピン1は、中芯部2と表皮3とから主に成り、その上下端1a、1bにはナイロン製の上蓋4及び下蓋5が配設されている。

【0019】中芯部2は、ナイロン系樹脂（例えばナイロンとPP（ポリプロピレン）との合成樹脂）とから主に成り、その上下端1a、1bにそれぞれ臨む上端側穴6及び下端側穴7を内部に有する。上端側穴6は、樹脂製ボーリングピン1の上端1aから下方に向かって縮径する勾配を有しつつ形成されており、くびれ部1c近傍まで延設されるとともに、下端側穴7は、樹脂製ボーリングピン1の下端1bから上方に向かって縮径する勾配を有しつつ形成されており、くびれ部1cの近傍まで延設されている。

【0020】表皮3は、ナイロン樹脂から成るもので、中芯部2の外表面を覆うように形成されており、その表面全体に対しプライマ加工及びクリア塗装が施され、くびれ部1cの周方向に赤色の2本線が施されている。即ち、中芯部2の外輪郭形状と表皮3の外輪郭形状とは略相似を成しており、表皮3の外輪郭形状がボーリングピンの規格に適合するよう構成されている。尚、かかる表皮3の材質は、過大な衝撃に耐えうよう、種々の強化材が添加されている。

【0021】上蓋4及び下蓋5は、上端側穴6及び下端側穴7の開口部に圧入されたもので、図2に示すように、上蓋4の上面4aは、樹脂製ボーリングピン1の頂部を成すべくR形状に成形されているとともに、上端側穴6開口部に施された縁取り面3aに合致する外周面4b、及び中芯部2における上端側穴6の径に合致する外周面4cが形成されている。

【0022】また、図3に示すように、下蓋5の下面は、樹脂製ボーリングピン1の底部を成すべく平坦に加工されているとともに、中央には、その上面と下面とを貫通した孔5aが形成されている。更に、上方に延びる円環状の突起部5bが形成されており、かかる突起部5bの外周面が下端側穴7の開口部側寸法に略合致するよう構成されている。

【0023】次に、上記樹脂製ボーリングピン1の製造方法について説明する。本実施形態における樹脂製ボーリングピンの製造方法においては、中芯部2を成形する中芯部成形工程と、表皮3を形成する表皮形成工程とを含み、中芯部成形工程においては第1金型、表皮形成工程においては第2金型が用いられる。各金型の詳細については以下に述べる。

【0024】中芯部成形工程は、図4で示す第1金型8により行われ、かかる第1金型8は、完成品としての樹

脂製ボーリングピン1の所望外形寸法より小さい形状（即ち、中芯部2の外形寸法と略等しい形状）のキャビティ8cを有し、該キャビティ8cの長手方向中心軸aに沿って出沒自在で所定径の下側第1軸棒9及び上側第1軸棒10を有する。

【0025】また、第1金型8は、固定型8aと可動型8bとから主に成り、固定型8aにはキャビティ8cに通じる湯道8aaが形成されて成形機のシリンダ13とキャビティ8cとが連通するよう構成されている。即ち、キャビティ8c内に対し成形機のシリンダ13から溶融合成樹脂を加圧しつつ流し込むことができ、射出成形を可能としている。

【0026】可動型8bは、固定型8aに対し当接、離間可能とされるべく図示しない駆動源により駆動され、当接時にキャビティ8cを形成するものである。この可動型8bには、キャビティ8c内に対し出沒可能な押出ピン14が複数配設されており、キャビティ8c内で固化した中芯部2を容易に当該金型から取り出すことができるよう構成されている。

【0027】下側第1軸棒9及び上側第1軸棒10は、キャビティ8cの対向する面（同図中上下面）から出沒する一対の棒状部材であり、上方又は下方に縮径する抜き勾配を有し、それぞれ油圧シリンダ11及び12によりキャビティ8cに対し出沒自在となるよう駆動される。かかる下側第1軸棒9及び上側第1軸棒10の径は、完成した樹脂製ボーリングピン1の重量が規定値となるよう設定されている。

【0028】即ち、中芯部2の内部に形成される上端側穴6及び下端側穴7の合計体積により完成品としての樹脂製ボーリングピン1の重量が調整されるので、かかる上端側穴6及び下端側穴7の合計体積が最適となるよう上側第1軸棒10及び下側第1軸棒9の径を予め設定しておくのである。

【0029】上記第1金型8を用いた中芯部成形工程においては、上記第1金型8のキャビティ8c内に下側第1軸棒9及び上側第1軸棒10を挿入した状態で溶融合成樹脂（ナイロンとPPとから成る合成樹脂を溶融させたもの）を成形機のシリンダ13から加圧しつつ流し込み、当該キャビティ8c内を溶融合成樹脂で充填させる。

【0030】そして、溶融合成樹脂が固化した後、油圧シリンダ11及び12を駆動させて下側第1軸棒9及び上側第1軸棒10を抜き出し、可動型8bを固定型8aから離間させるとともに押出ピン14をキャビティ8c側に突出させ、中芯部2を第1金型8から取り出す。ここで、下側第1軸棒9を抜き出した跡が下端側穴7となり、上側第1軸棒10を抜き出した跡が上端側穴6となる。

【0031】表皮成形工程は、図5で示す第2金型15により行われ、かかる第2金型15は完成品としての樹

脂製ボーリングピン1の外形寸法と略等しい形状のキャビティ15cを有し、該キャビティ15cの長手方向中心軸bに沿って出沒自在で所定径の下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17を有する。ここで、下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17は、中芯部成形工程にて形成された下端側穴7及び上端側穴6と略致する径とされている。

【0032】また、第2金型15は、固定型15aと可動型15bとから主に成り、固定型15aには湯道15aaとキャビティ15cとに通じたゲート部18が形成されて成形機のシリンダ19とキャビティ15cとが連通するよう構成されている。即ち、第1金型8と同様、キャビティ15c内に対し成形機のシリンダ19から溶融合成樹脂を加圧しつつ流し込むことができ、射出成形を可能としている。

【0033】ここで、ゲート部18のキャビティ15c側開口は、樹脂製ボーリングピン1の重心位置と異なる位置（例えば、重心位置から若干下側にずれた位置）とされているため、過大な衝撃が加わるボーリングピンの重心位置の剛性を維持することができる。即ち、一般には溶融合成樹脂が流し込まれる部位は、冷却固化するのが他の部位に比べて遅く、剛性が弱いとされるため、最も強い衝撃が加わる位置（ボーリングの球が当たる部位）である重心位置から剛性樹脂の射出位置をずらしているのである。

【0034】従って、本実施形態においては、ボーリングピンの重心位置から若干下方に溶融合成樹脂を射出するようにしているので、上記剛性の維持に加え、溶融合成樹脂をキャビティ15c内における隅々まで流入させることができ、キャビティ15c内への溶融合成樹脂の充填効率を維持することができる。

【0035】可動型15bは、固定型15aに対し当接、離間可能とされるべく図示しない駆動源により駆動され、当接時にキャビティ15aを形成するものである。この可動型15bには、下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17を押し出すための押出ピン20が配設されており、表皮3を成形した後の樹脂製ボーリングピン1を軸棒ごとに取り出し可能とされている。

【0036】下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17は、キャビティ15cの対向する面（同図中上下面）から出沒する一対の棒状部材であり、上方又は下方に縮径する抜き勾配を有し、それぞれ図6又は図7に示す形状とされている。上側第2軸棒17は、図6に示すように、押出ピン20が当接される台座部17aと、完成品としての樹脂製ボーリングピン1における縁取り面3aを形成するための縁取り面形成部17bと、中芯部2の上端側穴6に合致して嵌り込む棒状部17cとから構成されている。

【0037】また、下側第2軸棒16は、図7で示すように、押出ピン20が当接される台座部16aと、中芯

10

20

30

40

50

部2の下端側穴7の開口形状を形成する開口形状形成部16bと、中芯部2の下端側穴7に合致して嵌り込む棒状部16cとから構成されている。即ち、図6及び図7において二点鎖線で示した位置に中芯部2の上端及び下端が位置する状態とされた上で表皮3が成形されるので、縁取り面形成部17bより下方及び開口形状形成部16bより上方が中芯部2の内部に入り込むこととなる。

【0038】上記第2金型15を用いた表皮成形工程においては、第1金型8の下側第1軸棒16及び上側第1軸棒17により形成された中芯部2における下端側穴7及び上端側穴6に対し、それぞれ下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17を挿通することにより、中芯部2の第2金型15に対する位置決めをする。

【0039】ここで、下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17は、第2金型15の所定箇所に配設されているので、これら軸棒を位置決めピンとして機能させることにより、容易に中芯部2をキャビティ15cの中央に位置決めすることができる。即ち、下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17の棒状部16c及び17cが位置決め機能、開口形状形成部16b及び縁取り面形成部17bが樹脂成形における中子機能を果たすのである。

【0040】その後、第2金型15のキャビティ15cと中芯部2との間に成型機のシリンダ19にて溶融合成樹脂を加圧しつつ流し込み、かかる空間を当該溶融合成樹脂で充填させる。この溶融合成樹脂が冷却固化すると中芯部2と一体とされた表皮3が形成されることとなり、可動型15bを固定型15aから離間させる一方、押出ピン20をキャビティ15c側に突出させ、下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17とともに成形品を第2金型15から取り出す。

【0041】次に、下端側穴7及び上端側穴6から下側第2軸棒16及び上側第2軸棒17を抜き出し、成形品の表面全体に対しプライマ加工及びクリア塗装を施すとともに、くびれ部1cの周方向に赤色の2本線を印刷する。その後、下端側穴7及び上端側穴6の開口部にそれぞれ別途成形した下蓋5及び上蓋4を圧入し、完成品としての樹脂製ボーリングピン1を得る。

【0042】従って、樹脂製ボーリングピン1における下端側穴7及び上端側穴6は、ピン全体の重量調整のために設けられるとともに、表皮成形工程における位置決めのための穴の機能をも果たす。更に、樹脂製ボーリングピン1の肉厚を薄くすることができるので、樹脂成形時におけるヒケ等の不具合を回避することができる。

【0043】次に、本発明における第2実施形態に係る樹脂製ボーリングピン及びその製造方法について説明する。尚、第1実施形態の構成要素と同一の部位については同一の符号を付してある。本実施形態に係る樹脂製ボーリングピン1'は、図8に示すように、その長手方向中心軸に沿って貫通孔21が形成されたものである。即

ち、第1実施形態における上端側穴6と下端側穴7とが先端でつながり、上端1'aから下端1'bとが貫通されたものである。尚、他の部位については第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0044】上記樹脂製ボーリングピン1'は、図9で示す第1金型8'及び図10で示す第2金型15'を用いて成形される。第1金型8'は、下側第1軸棒9'及び上側第1軸棒10'を有しており、第2金型15'は、下側第2軸棒16'及び上側第2軸棒17'を有しており、それら先端が互いに当接可能とされている。

【0045】そして、中芯部2を成形する中芯部成形工程においては、下側第1軸棒9'及び上側第1軸棒10'の先端を当接させた状態で第1金型8'内に溶融合成樹脂を流し込み、その後の表皮3を成形する表皮成形工程においては、下側第2軸棒16'及び上側第2軸棒17'の先端を当接させた状態で第2金型15'内に溶融合成樹脂を流し込む。尚、樹脂製ボーリングピン1'の他の製造工程（例えば、上蓋4及び下蓋5の圧入工程等）については、第1実施形態と同様である。

【0046】上記第1及び第2実施形態によれば、第1軸棒（上側第1軸棒及び下側第1軸棒）により形成された穴（上端側穴6及び下端側穴7）を中芯部2の内部に有するとともに第2軸棒（上側第2軸棒及び下側第2軸棒）により形成された穴の開口部（上蓋4及び下蓋5の圧入部）を表皮3に有するので、樹脂製ボーリングピン全体としての重量が規定に合致し、且つ、ひけ等がない質の高い樹脂製ボーリングピンを得ることができる。

【0047】次に、本発明における第3実施形態に係る樹脂製ボーリングピン及びその製造方法について説明する。尚、第1実施形態及び第2実施形態の構成要素と同一の部位については同一の符号を付してある。本実施形態に係る樹脂製ボーリングピン1''は、図11に示すように、下部側（下端1''b側）のみに中芯部2'が成形されるとともに、表皮3'がその下部側において中芯部2'を覆いつつ上部側（上端1''a側）で樹脂製ボーリングピン1''の形状（外輪郭がボーリングピンの規格に適合する形状）に成形されたものである。尚、第1実施形態と同様、中芯部2'における下端1''bからは上方に向かって下端側穴7が形成されるとともに、表皮3'における上端1''aからは下方に向かって上端側穴6が形成されている。

【0048】上記樹脂製ボーリングピン1''は、図12で示す第1金型8''により中芯部2'が成形される中芯部成形工程と、図13で示す第2金型15（第1実施形態と同様のもの）により表皮3'が成形され表皮成形工程との各工程を経て製造される。尚、各図において第1実施形態及び第2実施形態と同様の部材については、既述されているため、詳細な説明を省略する。

【0049】中芯部成形工程は、図12に示す第1金型8''により行われ、かかる第1金型8''は、完成品とし

ての樹脂製ボーリングピン1”の下部側における所望外形寸法より小さい形状（即ち、中芯部2’の外形寸法と略等しい形状）のキャビティ8”cを有し、該キャビティ8”cの長手方向中心軸aに沿って出沒自在で所定径の下側第1軸棒9”を有する。

【0050】また、第1金型8”は、固定型8”aと可動型8”bとから主に成り、固定型8”にはキャビティ8”cに通じる湯道8”aaが形成されて、成形機のシリンダ13とキャビティ8”cとが連通するよう構成されている。これにより、可動型8”bが固定型8”に対して当接し、キャビティ8”cを形成した後、当該キャビティ8”c内に対し油圧シリンダ11により下側第1軸棒9”を突出させた状態（図12の状態）で成形機のシリンダ13から溶融合成樹脂を加圧しつつ流し込み、中芯部2’が製造され得るよう構成されている。

【0051】尚、下側第1軸棒9”の基端側には、該下側第1軸棒9”の外周面に環状に形成された凹溝9”aを複数（好ましくは2〜3本）有しており、中芯部2’の樹脂成形時に凹溝9”aに対応する位置に下蓋5との嵌合力を向上させるための凸部が形成されるよう構成されている。尚、凹溝9”aの断面形状は、矩形状、U字状若しくはV字状のいずれであってもよい。

【0052】その後、樹脂が完全に冷却固化した後においては、形成した凸部により下側第1軸棒9が抜け出せなくなってしまうので、溶融合成樹脂が柔らかい状態において、油圧シリンダ11を駆動させて下側第1軸棒9を抜き出す。そして、可動型8”bを固定型8”aから離間させるとともに、押出ピン14をキャビティ8”c側に突出させ、中芯部2’を第1金型8”から取り出す。ここで、下側第1軸棒9”を抜き出した跡が下端側

【0053】表皮成形工程は、図13で示す第2金型15により行われ、かかる第2金型15は完成品としての樹脂製ボーリングピン1”の外形寸法と略等しい形状のキャビティ15cを有し、該キャビティ15cの長手方向中心軸bに沿って出沒自在で所定径の下側第2軸棒16”及び上側第2軸棒17”を有する。ここで、下側第2軸棒16”には、中芯部成形工程で形成された凸部に対応する複数の凹溝16”aが形成されているとともに、上側第2軸棒17”の基端側にも、同様の複数の凹溝17”aが形成されている。尚、下側第2軸棒16”は、中芯部成形工程にて形成された下端側穴7と略致する径とされて、第2金型15における位置決めピンの役割を果たしている。

【0054】上記第2金型15内に溶融合成樹脂（ナイロン樹脂に種々の強化材が添加されたもの等）を流し込み、当該樹脂が柔らかい状態のまま下側第2軸棒17”及び上側第2軸棒17”を抜き出した後、成形品を当該第2金型15から取り出す。尚、かかる表皮成形工程で形成されたものが冷却固化した後、先の実施形態と同

様、その表面にプライマ加工及びクリア塗装を施し、くびれ部1cの周方向に赤色の2本線を施す。

【0055】そして、成形品に形成された上端側穴6及び下端側穴7の開口部に上蓋4”（図14参照）及び下蓋5”（図15参照）を嵌合して規定の樹脂製ボーリングピン1”を得る。ここで、両図に示すように、上蓋4”及び下蓋5”のそれぞれの側面には、中芯部成形工程及び表皮成形工程で形成された凸部と嵌合し得る環状の凹溝4”d及び5”cが形成されており、これら上蓋4及び下蓋5”が嵌合した際の嵌合力を向上させている。

【0056】以上、第1〜第3実施形態に係る樹脂製ボーリングピンの製造方法について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば第1軸棒及び第2軸棒を金型の下方から延びる1本の棒状部材としてもよく、この場合、樹脂製ボーリングピン内部には、その下端に臨む穴のみが形成されることとなる。また、内部に貫通孔を有する樹脂製ボーリングピンを製造するには、第2実施形態の如く上下方向から突出した2本の軸棒を用いてもよいし、上方又は下方へ延びる1本の軸棒としてもよい。

【0057】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、第1軸棒によりボーリングピン内部に上端又は下端に臨む穴が設けられるので、肉厚を薄くすることができるとともに、その穴の大きさを調整することにより、重量等を調整することができるので、ヒケ等の成形過程における不具合を回避しつつ規定に基づいた正確な形状等を得ることができる。

【0058】上記効果に加え、本発明によれば、第1軸棒にて形成した穴に対し第2軸棒を挿通して表皮成形工程を施すので、中芯部成形工程で得た中芯部を第2金型へ載置する際に、中芯部の位置決めが容易であり、樹脂成形における作業性を向上させることができる。

【0059】請求項2の発明によれば、中芯部成形工程及び表皮成形工程を経た後に残る穴に対し樹脂製の蓋を圧入して塞ぐので、再生時に容易に取り外しすることができ、取り外された樹脂製の蓋も再生されたボーリングピンに再び使用することができる。

【0060】請求項3の発明によれば、中芯部成形工程において上端及び下端の双方に臨む穴が中芯部に形成されるので、ボーリングピンのくびれ部分以外の拡幅部における肉厚を薄くすることができ、有効にひけ等を防止できるとともに、表皮成形工程において、中芯部の上端及び下端に対し第2軸棒が挿通するので、第2金型のキャビティに対する位置決め精度を更に向上させることができる。

【0061】請求項4の発明によれば、中芯部成形工程において、上端から下端に貫通した孔が中芯部に形成されるので、ボーリングピンのくびれ部分を含めて肉厚を

薄くすることができる。

【0062】請求項5の発明によれば、表皮成形工程における溶融合成樹脂の射出は、ボーリングビンの重心位置と異なる位置に向かって行われるので、以下の効果がある。即ち、射出成形における射出部分は、溶融樹脂の冷却固化が他の部位に比べて遅く、剛性の点で比較的劣ることが認められる一方、ボーリングビンの重心位置には、ボーリングの球が当たるので過大な衝撃が加わり、この部分の剛性が劣ることはボーリングビンの寿命を短縮させる結果となってしまふ。そこで、重心位置以外の

部位に向かって溶融合成樹脂を射出させることにより、重心位置の剛性を維持し、ボーリングビンの寿命期間の短縮を回避することができる。

【0063】請求項6の発明によれば、第1軸棒により

成形された穴を中芯部の内部に有するとともに第2軸棒により成形された穴の開口部を表皮に有するので、樹脂製ボーリングピン全体としての重量が規定に合致し、且

つ、ひけ等がない質の高い樹脂製ボーリングピンを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る樹脂製ボーリングピンを示す左側正面図右側断面図

【図2】本発明の第1実施形態に係る樹脂製ボーリングピンに適用される上蓋を示す斜視図

【図3】本発明の第1実施形態に係る樹脂製ボーリングピンに適用される下蓋を示す斜視図

【図4】本発明の第1実施形態に係る樹脂製ボーリングピンの製造方法で適用される第1金型を示す断面模式図

【図5】本発明の第1実施形態に係る樹脂製ボーリングピンの製造方法で適用される第2金型を示す断面模式図

【図6】同第2金型に配設された上側第2軸棒を示す模式図

【図7】同第2金型に配設された下側第2軸棒を示す模式図

【図8】本発明の第2実施形態に係る樹脂製ボーリングピンを示す左側正面図右側断面図

【図9】本発明の第2実施形態に係る樹脂製ボーリングピンの製造方法で適用される第1金型を示す断面模式図

【図10】本発明の第2実施形態に係る樹脂製ボーリングピンの製造方法で適用される第2金型を示す断面模式図

【図11】本発明の第3実施形態に係る樹脂製ボーリングピンを示す左側正面図右側断面図

【図12】本発明の第3実施形態に係る樹脂製ボーリングピンの製造方法で適用される第1金型を示す断面模式図

【図13】本発明の第3実施形態に係る樹脂製ボーリングピンの製造方法で適用される第2金型を示す断面模式図

【図14】本発明の第3実施形態に係る樹脂製ボーリングピンに適用される上蓋を示す斜視図

【図15】本発明の第3実施形態に係る樹脂製ボーリングピンに適用される下蓋を示す斜視図

【符号の説明】

1、1'、1"…樹脂製ボーリングピン

1a、1'a、1"a…上端

1b、1'b、1"b…下端

1c…くびれ部

2、2'…中芯部

3、3'…表皮

3a…縁取り面

4、4"…上蓋

4a…上面

4b、4c…外周面

5、5"…下蓋

5a…孔

5b…突起部

6…上端側穴

7…下端側穴

8、8'、8"…第1金型

8a、8"a…固定型

8aa、8"aa…湯道

8b、8"b…可動型

8c、8"c…キャビティ

9、9'、9"…下側第1軸棒

10、10'…上側第1軸棒

11、12…油圧シリンダ

13…成形機のシリンダ

14…押出ビン

15、15'…第2金型

15a…固定型

15aa…湯道

15b…可動型

15c…キャビティ

16、16'、16"…下側第2軸棒

16a…台座部

16b…開口形状形成部

16c…棒状部

17、17'、17"…上側第2軸棒

17a…台座部

17b…縁取り面形成部

17c…棒状部

18…ゲート部

19…成形機のシリンダ

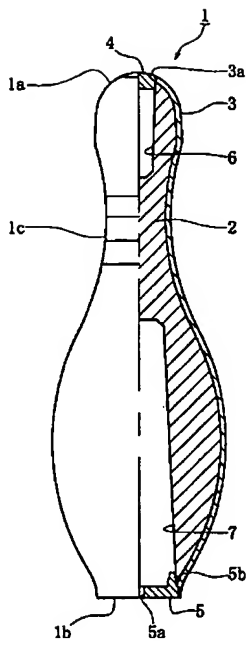
20…押出ビン

21…貫通孔

a、b…長手方向中心軸



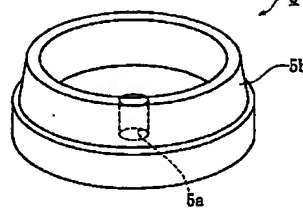
【図1】



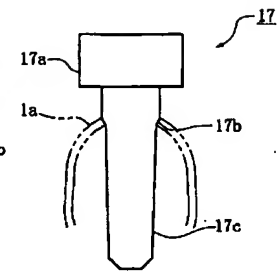
【図2】



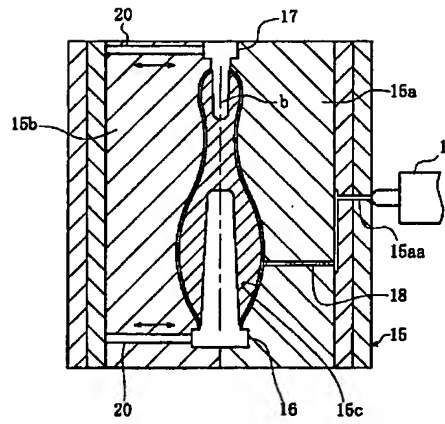
【図3】



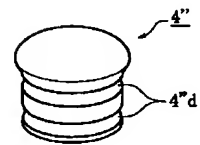
【図6】



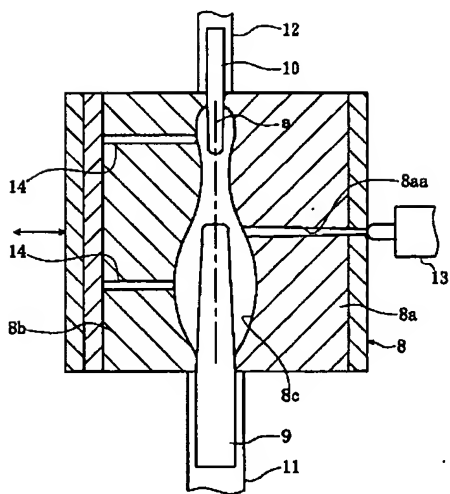
【図5】



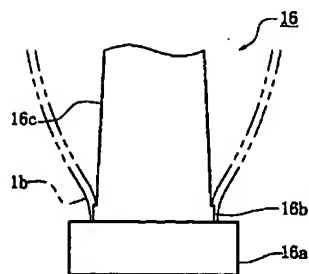
【図14】



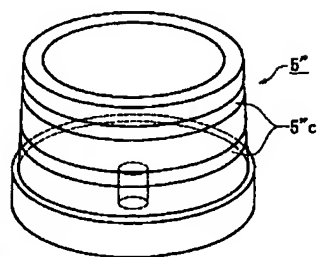
【図4】



【図7】

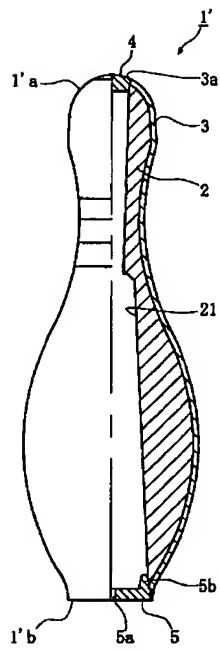


【図15】

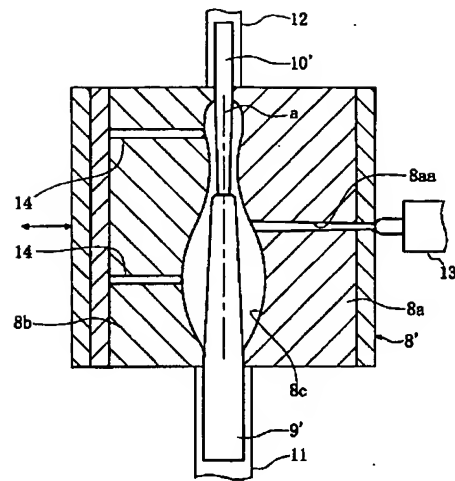




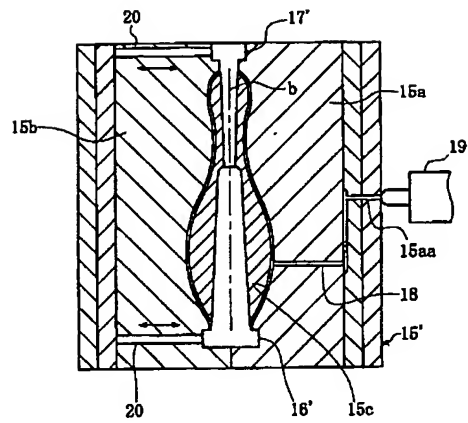
【図8】



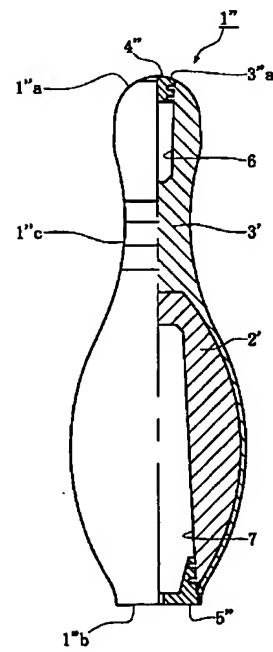
【図9】



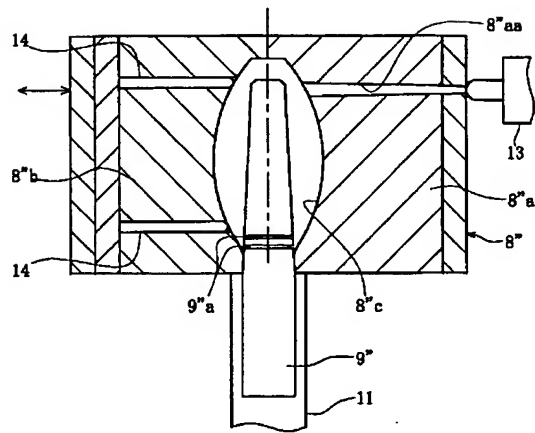
【図10】



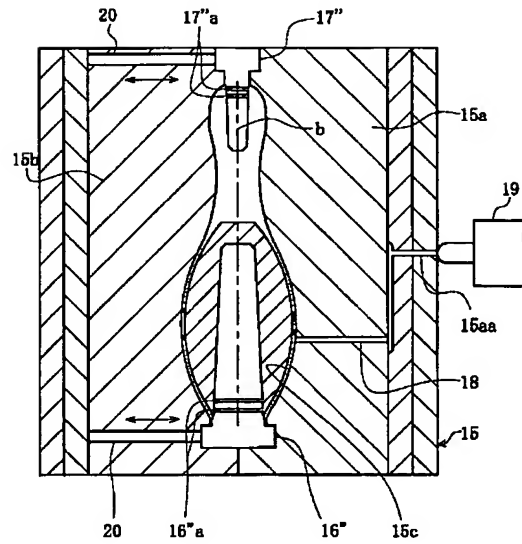
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B29L 31:52

識別記号

F I  
B29L 31:52

テーマコード (参考)

AB

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-205316

(43)Date of publication of application : 23.07.2002

(51)Int.Cl.

B29C 45/14  
 A63D 9/00  
 B29C 33/12  
 B29C 45/26  
 // B29L 9:00  
 B29L 31:52

(21)Application number : 2001-155320

(71)Applicant : TEJIMA GIKEN KK

(22)Date of filing : 24.05.2001

(72)Inventor : TEJIMA YASUO

(30)Priority

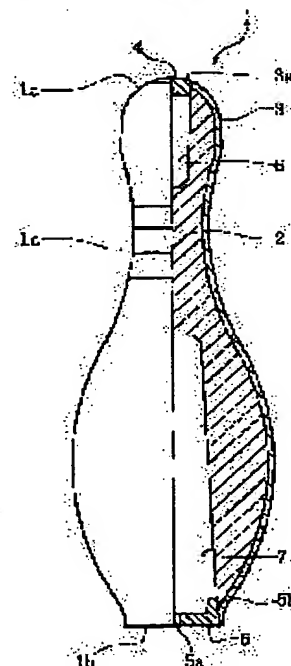
Priority number : 2000344161 Priority date : 10.11.2000 Priority country : JP

## (54) METHOD FOR PRODUCING RESIN BOWLING PIN AND RESIN BOWLING PIN PRODUCED BY THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a resin bowling pin which can obtain an accurate form, etc., based on regulations while preventing troubles such as sink in a molding process and can improve work efficiency in resin molding and the resin bowling pin produced by the method.

SOLUTION: The method includes a core part molding process in which the first mold 8 having the first axial rods 9 and 10 which can move freely along the longitudinal central axis (a) of a cavity and the second mold 15 having the second axial rods 16 and 17 which can move freely along the longitudinal central axis (b) of a cavity are used, and a molten synthetic resin is cast while the first axial rods 9 and 10 are inserted into the cavity to obtain a core part 2 and a skin molding process in which after the second axial rods 16 and 17 are inserted into the hole of a core part 2 formed by the first axial rods 9 and 10 and positioned, the molten resin is cast between the cavity of the second mold 15 and the core part 2 to obtain a skin 3 on the outer surface of the core part 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the manufacture method of the bowling pin made of resin, and the bowling pin made of resin manufactured by that cause.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the bowling pin carried out cutting of that to which the laminating of the wood was carried out to the pin configuration, and was manufactured by applying synthetic resin to the surface. While using it in the game, it was damaged in response to the impact, and since it became impossible to use this bowling pin, repair or incineration disposal was required for it after fixed period use.

[0003] Although only wood was incinerated, or synthetic resin was again applied to the surface and it was reproducing after shaving [ wood ] synthetic resin since the harmful matter leading to air pollution would be generated if the synthetic resin applied to the surface is incinerated in the above-mentioned wooden bowling pin, the activity which exfoliates only surface synthetic resin is troublesome, and abandonment or playback cost of a bowling pin was high.

[0004] In view of such the actual condition, what fabricated the whole bowling pin by resin is proposed conventionally. The whole bowling pin it became impossible to use in response to damage according to the bowling pin made of this resin is fused, if the melting resin is slushed into metal mold and fabricated, a new bowling pin can be reproduced, abandonment cost can be lost, and playback cost can be reduced.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems in the bowling pin made of the above-mentioned conventional resin. In order for an excessive impact to join a bowling pin, while the thing of the quality of the material which can be borne for a long period of time must be used for this impact, generally the special resin which fills such a demand is expensive, and if the whole bowling pin is fabricated by special resin, it has the fault to which the cost of materials becomes very high. Then, fabricating the green sand core section of a bowling pin by cheap general-purpose resin, and considering only the surface as a wrap configuration by the special resin like the above is examined.

[0006] Thus, when moving and changing the green sand core section fabricated with the metal mold for green sand core section shaping to the metal mold for epidermis shaping although the metal mold for green sand core section shaping and the metal mold for epidermis shaping were needed, respectively in order to have fabricated the epidermis which changes from the resin of another quality of the material to the surface of the green sand core section, there was a problem that positioning of the green sand core section to metal mold was very difficult. That is, since it is necessary to fabricate epidermis by the thickness of abbreviation homogeneity from the green sand core section surface, in case the green sand core section is laid to the metal mold for epidermis shaping, advanced positioning accuracy is required.

[0007] On the other hand, since the thickness becomes thick and HIKE etc. arises in a forming process when fabricating the whole bowling pin by resin, the problem of being difficult has also acquired the exact configuration etc. That is, since not only the configuration but weight, the location of a center of gravity, pin splashes condition, etc. are specified in details and it is necessary to make the convention agree, a bowling pin cannot be used for a game, when there are faults, such as a configuration by HIKE etc.

[0008] This invention is to offer the manufacture method of the bowling pin made of resin and the bowling pin made of resin manufactured by that cause which was made in view of such a situation, can acquire the exact configuration based on a convention etc., avoiding the fault in forming processes, such as HIKE, and can raise the workability in resin shaping.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The 1st metal mold which invention according to claim 1 has a cavity of a configuration smaller than a request dimension of a bowling pin, and can appear freely frequently along with a longitudinal direction medial axis of this cavity, and has the 1st \*\*\*\* of a diameter of predetermined, The 2nd metal mold which is in a dimension of a bowling pin, abbreviation, etc. by carrying out, has a cavity of a configuration, can appear freely frequently along with a longitudinal direction medial axis of this cavity, and has the 2nd \*\*\*\* of a diameter of predetermined, Are the manufacture method of a bowling pin made of \*\*\*\*\* resin, and melting synthetic resin is slushed, inserting said 1st \*\*\*\* into a cavity of said 1st metal mold. A green sand core section forming cycle which extracts said 1st \*\*\*\* and obtains the green sand core section of a bowling pin after the melting synthetic resin concerned solidifies, After inserting in and positioning said 2nd \*\*\*\* in a hole of said green sand core section fabricated by said 1st \*\*\*\*, melting synthetic resin is slushed between a cavity of said 2nd metal mold, and the green sand core section, and it is characterized by including an epidermis forming cycle which obtains epidermis to an outside surface of said green sand core section.

[0010] According to this configuration, in case the green sand core section is fabricated with the 1st metal mold, after forming a

hole which met an axis of the green sand core section concerned in the 1st \*\*\*\* and inserting the 2nd \*\*\*\* in the hole, epidermis is fabricated with the 2nd metal mold. A bowling pin made of resin which consists of the quality of the material from which the green sand core section and epidermis differed by this can be obtained, and a hole which overlooks upper limit or a lower limit is formed in the green sand core section.

[0011] Invention according to claim 2 is characterized by having a press fit production process which presses a lid made of resin fit in a hole formed in a shank of a bowling pin after said epidermis forming cycle.

[0012] Invention according to claim 3 is characterized by being the cylindrical member of a pair which said 1st \*\*\*\* or 2nd \*\*\*\* haunts from a field where a cavity of the 1st metal mold or the 2nd metal mold counters, respectively.

[0013] According to this configuration, a hole which attends both sides of upper limit and a lower limit in a green sand core section forming cycle is formed in the green sand core section, and the 2nd \*\*\*\* is inserted in by epidermis forming cycle to these holes.

[0014] Invention according to claim 4 is characterized by performing said green sand core forming cycle, where contact of these tips was enabled mutually and a cylindrical member of a pair of said 1st \*\*\*\* is contacted.

[0015] According to this configuration, in a green sand core section forming cycle, a hole penetrated from upper limit to a lower limit is formed in the green sand core section.

[0016] It is injection molding performed a predetermined pressure being given for casting of melting synthetic resin to said 1st metal mold and 2nd metal mold by invention according to claim 5, and injection of melting synthetic resin in said epidermis forming cycle is characterized by being carried out toward a center-of-gravity location of a bowling pin, and a different location.

[0017] Invention according to claim 6 is characterized by having opening of said hole fabricated by said 2nd \*\*\*\* on said epidermis while it has a hole fabricated by said 1st \*\*\*\* inside said green sand core section.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains concretely, referring to a drawing about the operation gestalt of this invention. As drawing 1 shows, the bowling pin 1 made of resin concerning the 1st operation gestalt mainly consists of the green sand core section 2 and epidermis 3, and the top cover 4 and the lower lid 5 made of nylon are arranged in the vertical edges 1a and 1b.

[0019] The green sand core section 2 mainly consists of nylon system resin (for example, synthetic resin of nylon and PP (polypropylene)), and has the upper limit side hole 6 facing the vertical edges 1a and 1b, respectively and the lower limit side hole 7 inside. While it is formed the upper limit side hole 6 having the inclination whose diameter goes caudad and is reduced from upper limit 1a of the bowling pin 1 made of resin and being installed to near the neck 1c, it is formed the lower limit side hole 7 having the inclination whose diameter is reduced toward the upper part from lower limit 1b of the bowling pin 1 made of resin, and is installed to near the neck 1c.

[0020] Epidermis 3 consists of Nylon, it is formed so that the outside surface of the green sand core section 2 may be covered, and etching primer processing and clear paint are performed to the whole surface, and two red main tracks are given to the hoop direction of neck 1c. That is, outside the green sand core section 2, outside an outline configuration and epidermis 3, the outline configuration has accomplished abbreviation similarity, and it is constituted so that an outline configuration may suit the specification of a bowling pin outside epidermis 3. In addition, various reinforcement are added so that the quality of the material of this epidermis 3 can bear an excessive impact.

[0021] As the top cover 4 and the lower lid 5 were pressed fit in opening of the upper limit side hole 6 and the lower limit side hole 7 and are shown in drawing 2, upper surface 4a of a top cover 4 While being fabricated by R configuration in order to accomplish the crowning of the bowling pin 1 made of resin, peripheral face 4b corresponding to burster-trimmer-stacker feature side 3a given to upper limit side hole 6 opening and peripheral face 4c corresponding to the path of the upper limit side hole 6 in the green sand core section 2 are formed.

[0022] Moreover, as shown in drawing 3, while the inferior surface of tongue of the lower lid 5 is evenly processed so that it may accomplish the pars basilaris ossis occipitalis of the bowling pin 1 made of resin, hole 5a which penetrated the upper surface and inferior surface of tongue is formed in the center. Furthermore, height 5b of the shape of a circular ring prolonged up is formed, and it is constituted so that the peripheral face of this height 5b may carry out abbreviation agreement at the opening side size of the lower limit side hole 7.

[0023] Next, the manufacture method of the above-mentioned bowling pin 1 made of resin is explained. In the manufacture method of the bowling pin made of resin in this operation gestalt, the 2nd metal mold is used in the 1st metal mold and an epidermination production process in a green sand core section forming cycle including the green sand core section forming cycle which fabricates the green sand core section 2, and the epidermination production process which forms epidermis 3. Details of each metal mold are given below.

[0024] A green sand core section forming cycle is performed by the 1st metal mold 8 shown by drawing 4, and it has cavity 8c of a configuration (namely, the dimension of the green sand core section 2 and abbreviation equal configuration) smaller than the request dimension of the bowling pin 1 made of resin as a finished product, and this 1st metal mold 8 can appear freely frequently along with the longitudinal direction medial axis a of this cavity 8c, and has the bottom 1st \*\*\*\* 9 and, and 1st \*\*\*\* 10 of a top of the diameter of predetermined.

[0025] Moreover, the 1st metal mold 8 mainly consists of cover-half 8a and ejector-half 8b, and it is constituted so that runner 8aa which leads to cavity 8c may be formed in cover-half 8a and the cylinder 13 of a making machine and cavity 8c may be open for free passage. That is, it can slush pressurizing melting synthetic resin from the cylinder 13 of a making machine to the inside of cavity 8c, and injection molding is made possible.

[0026] Ejector-half 8b is driven by the driving source which is not illustrated so that contact and alienation may be enabled to cover-half 8a, and forms cavity 8c at the time of contact. Two or more arrangement of the ejector pin 14 which can appear frequently is carried out to the inside of cavity 8c, and it is constituted by this ejector-half 8b so that the green sand core

section 2 solidified within cavity 8c can be easily taken out from the metal mold concerned.

[0027] The bottom 1st \*\*\*\* 9 and, and 1st \*\*\*\* 10 of a top are the cylindrical members of the pair which appears frequently from the field (this drawing Nakagami inferior surface of tongue) where cavity 8c counters, they have the upper part or the draft whose diameter is reduced caudad, and they drive it so that frequent appearance may become free to cavity 8c by oil hydraulic cylinders 11 and 12, respectively. The path of this the bottom 1st \*\*\*\* 9 and, and 1st \*\*\*\* 10 of a top is set up so that the weight of the completed bowling pin 1 made of resin may serve as default value.

[0028] That is, since the weight of the bowling pin 1 made of resin as a finished product is adjusted by the sum total volume of the upper limit side hole 6 formed in the interior of the green sand core section 2, and the lower limit side hole 7, the path of 1st \*\*\*\* 10 of a top, and the bottom 1st \*\*\*\* 9 is beforehand set up so that the sum total volume of this upper limit side hole 6 and the lower limit side hole 7 may become the optimal.

[0029] It slushes pressurizing melting synthetic resin (that to which melting of the synthetic resin which consists of nylon and PP was carried out) from the cylinder 13 of a making machine, where the bottom 1st \*\*\*\* 9 and, and 1st \*\*\*\* 10 of a top are inserted into cavity 8c of the 1st metal mold 8 of the above, and the inside of the cavity 8c concerned is made to fill up with melting synthetic resin in the green sand core section forming cycle using the 1st metal mold 8 of the above.

[0030] And after melting synthetic resin solidifies, while making oil hydraulic cylinders 11 and 12 drive and making draw and ejector-half 8b estrange the bottom 1st \*\*\*\* 9 and, and 1st \*\*\*\* 10 of a top from cover-half 8a, an ejector pin 14 is made to project to the cavity 8c side, and the green sand core section 2 is taken out from the 1st metal mold 8. Here, the marks which extracted the bottom 1st \*\*\*\* 9 serve as the lower limit side hole 7, and the marks which extracted 1st \*\*\*\* 10 of a top serve as the upper limit side hole 6.

[0031] An epidermis forming cycle is performed by the 2nd metal mold 15 shown by drawing 5, and the dimension of the bowling pin 1 made of resin as a finished product, abbreviation, etc. are by carrying out, and it has cavity 15c of a configuration, and this 2nd metal mold 15 can appear freely frequently along with the longitudinal direction medial axis b of this cavity 15c, and has the bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top of the diameter of predetermined. Here, let the bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top be the paths which carry out abbreviation agreement with the lower limit side hole 7 formed in the green sand core section forming cycle, and the upper limit side hole 6.

[0032] Moreover, the 2nd metal mold 15 mainly consists of cover-half 15a and ejector-half 15b, and it is constituted so that the gate section 18 which led to runner 15aa and cavity 15c may be formed in cover-half 15a and the cylinder 19 of a making machine and cavity 15c may be open for free passage. That is, it can slush like the 1st metal mold 8, pressurizing melting synthetic resin from the cylinder 19 of a making machine to the inside of cavity 15c, and injection molding is made possible.

[0033] Here, since the cavity 15c side opening of the gate section 18 is made into the center-of-gravity location of the bowling pin 1 made of resin, and a different location (for example, location which shifted from the center-of-gravity location to the bottom a little), it can maintain the rigidity of the center-of-gravity location of the bowling pin with which an excessive impact is added. That is, as for the part where melting synthetic resin is generally slushed, it is late to carry out cooling solidification compared with other parts, and since rigidity is weak, it has shifted the shot position of rigid resin from the center-of-gravity location which is a location (part where the ball of drilling hits) where the strongest impact is added.

[0034] Therefore, in this operation gestalt, since he is trying to inject melting synthetic resin caudad a little from the center-of-gravity location of a bowling pin, it can add to the above-mentioned rigid maintenance, melting synthetic resin can be made to be able to flow to all the corners in cavity 15c, and the charging efficiency of the melting synthetic resin into cavity 15c can be maintained.

[0035] Ejector-half 15b is driven by the driving source which is not illustrated so that contact and alienation may be enabled to cover-half 15a, and forms cavity 15a at the time of contact. The ejector pin 20 for extruding the bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top is arranged in this ejector-half 15b, and ejection of the bowling pin 1 made of resin after fabricating epidermis 3 is made possible the whole \*\*\*\*.

[0036] The bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top are the cylindrical members of the pair which appears frequently from the field (this drawing Nakagami inferior surface of tongue) where cavity 15c counters, have the upper part or the draft whose diameter is reduced caudad, and are made into the configuration shown in drawing 6 or drawing 7, respectively. 2nd \*\*\*\* 17 of a top consists of burster-trimmer-stacker-feature side formation section 17b for forming plinth section 17a by which an ejector pin 20 is contacted, and burster-trimmer-stacker-feature side 3a in the bowling pin 1 made of resin as a finished product, and cylindrical section 17c which agrees in the upper limit side hole 6 of the green sand core section 2, and fits in, as shown in drawing 6.

[0037] Moreover, the bottom 2nd \*\*\*\* 16 consists of plinth section 16a by which an ejector pin 20 is contacted, opening configuration formation section 16b which forms the opening configuration of the lower limit side hole 7 of the green sand core section 2, and cylindrical section 16c which agrees in the lower limit side hole 7 of the green sand core section 2, and fits in, as drawing 7 shows. That is, since epidermis 3 is fabricated after considering as the condition that the upper limit and lower limit of the green sand core section 2 are located in the location shown with the two-dot chain line in drawing 6 and drawing 7, the upper part will enter [ b / burster-trimmer-stacker-feature side formation section 17 ] the interior of the green sand core section 2 from lower part and opening configuration formation section 16b.

[0038] In the epidermis forming cycle using the 2nd metal mold 15 of the above, positioning to the 2nd metal mold 15 of the green sand core section 2 is carried out to the lower limit side hole 7 in the green sand core section 2 formed of the bottom 1st \*\*\*\* 16 and, and 1st \*\*\*\* 17 of a top of the 1st metal mold 8, and the upper limit side hole 6 by inserting in the bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top, respectively.

[0039] Here, since the bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top are arranged in the predetermined part of the 2nd metal mold 15, they can position the green sand core section 2 in the center of cavity 15c easily by operating these \*\*\*\* as a gage pin. namely, a core [ in / sections / of the bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top / 16c and 17c / cylindrical /



in positioning function and opening configuration formation section 16b and burster-trimmer-stacker-feature side formation section 17b / resin shaping ] — a function is achieved.

[0040] Then, it slushes pressurizing melting synthetic resin in the cylinder 19 of a briquetting machine between cavity 15c of the 2nd metal mold 15, and the green sand core section 2, and this space is made to fill up with the melting synthetic resin concerned. When this melting synthetic resin carries out cooling solidification, while the epidermis 3 made into the green sand core section 2 and one will be formed and ejector-half 15b is made to estrange from cover-half 15a, an ejector pin 20 is made to project to the cavity 15c side, and mold goods are picked out from the 2nd metal mold 15 with the bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top.

[0041] Next, while performing etching primer processing and clear paint for the bottom 2nd \*\*\*\* 16 and, and 2nd \*\*\*\* 17 of a top to a draw and the whole surface of mold goods from the lower limit side hole 7 and the upper limit side hole 6, two red main tracks are printed to the hoop direction of neck 1c. Then, the lower lid 5 and top cover 4 which were fabricated separately, respectively are pressed fit in the opening of the lower limit side hole 7 and the upper limit side hole 6, and the bowling pin 1 made of resin as a finished product is obtained.

[0042] Therefore, the lower limit side hole 7 in the bowling pin 1 made of resin and the upper limit side hole 6 also achieve the function of the hole for positioning in an epidermis forming cycle while being formed for weight adjustment of the whole pin. Furthermore, since thickness of the bowling pin 1 made of resin can be made thin, faults, such as HIKE at the time of resin shaping, are avoidable.

[0043] Next, the bowling pin made of resin concerning the 2nd operation gestalt in this invention and its manufacture method are explained. In addition, the same sign is attached about the same part as the component of the 1st operation gestalt. As bowling pin 1 made of resin' concerning this operation gestalt is shown in drawing 8, a through tube 21 is formed along with the longitudinal direction medial axis. That is, the upper limit side hole 6 in the 1st operation gestalt and the lower limit side hole 7 are connected at the tip, and lower limit 1b penetrates from upper limit 1'a. In addition, since it is the same as that of the 1st operation gestalt about other parts, explanation is omitted.

[0044] Above-mentioned bowling pin 1 made of resin' is fabricated using 2nd metal mold 15' shown by 1st metal mold 8' and drawing 10 which are shown by drawing 9. 1st metal mold 8' has bottom the 1\*\*\*\*9' and 1st \*\*\*\* of top 10', 2nd metal mold 15' has bottom the 2\*\*\*\*16' and 2nd \*\*\*\* of top 17', and the contact of these tips is enabled mutually.

[0045] And it sets to the green sand core section forming cycle which fabricates the green sand core section 2. In the epidermis forming cycle which slushes melting synthetic resin inside and fabricates the subsequent epidermis 3 the condition of having made the tip of bottom the 1\*\*\*\*9' and 1st \*\*\*\* of top 10' contacting — 1st metal mold 8' — the condition of having made the tip of bottom the 2\*\*\*\*16' and 2nd \*\*\*\* of top 17' contacting — 2nd metal mold 15' — melting synthetic resin is slushed inside. In addition, about other manufacturing processes (for example, press fit production process of a top cover 4 and the lower lid 5 etc.) of bowling pin 1 made of resin', it is the same as that of the 1st operation gestalt.

[0046] According to the above-mentioned 1st and 2nd operation gestalt Since it has opening (press fit section of a top cover 4 and the lower lid 5) of the hole fabricated by the 2nd \*\*\*\* (the 2nd \*\*\*\* of a top, and the bottom 2nd \*\*\*\*) on epidermis 3 while having the hole (the upper limit side hole 6 and lower limit side hole 7) fabricated by the 1st \*\*\*\* (the 1st \*\*\*\* of a top, and the bottom 1st \*\*\*\*) inside the green sand core section 2 The bowling pin made of resin with the high quality which the weight as the whole bowling pin made of resin agrees in a convention, and does not have a surface sink etc. can be obtained.

[0047] Next, the bowling pin made of resin concerning the 3rd operation gestalt in this invention and its manufacture method are explained. In addition, the same sign is attached about the same part as the component of the 1st operation gestalt and the 2nd operation gestalt. Bowling pin 1 made of resin" concerning this operation gestalt is fabricated by the upper part side (upper limit 1" the a side) by the configuration (configuration to which an outside outline suits the specification of a bowling pin) of bowling pin 1 made of resin", epidermis 3' covering green sand core section 2' to the lower part side while green sand core section 2' is fabricated only at a lower part side (lower limit 1" the b side), as shown in drawing 11. In addition, like the 1st operation gestalt, while the lower limit side hole 7 is formed toward the upper part from lower limit 1"b in green sand core section 2', from upper limit 1"a in epidermis 3', it goes caudad and the upper limit side hole 6 is formed.

[0048] Epidermis 3' is fabricated by the 2nd metal mold 15 (the same thing as the 1st operation gestalt) indicated to be the green sand core section forming cycle by which green sand core section 2' is fabricated by 1st metal mold 8" shown by drawing 12 by drawing 13, and above-mentioned bowling pin 1 made of resin" is manufactured through each production process with an epidermis forming cycle. In addition, since it is mentioned already in each drawing about the same member as the 1st operation gestalt and the 2nd operation gestalt, detailed explanation is omitted.

[0049] A green sand core forming cycle is performed by 1st metal mold 8" shown in drawing 12. This 1st metal mold 8" the cavity 8 of a configuration (namely, the dimension of green sand core section 2' and abbreviation equal configuration) smaller than the request dimension by the side of the lower part of bowling pin 1 made of resin" as a finished product — " — c — having — this cavity 8" — along with the longitudinal direction medial axis a of c, it can appear freely frequently, and has bottom 1st \*\*\*\* 9" of the diameter of predetermined.

[0050] Moreover, it mainly consists of cover-half 8" a and ejector-half 8" b, and cavity 8" runner 8 which leads to c" aa is formed in cover-half 8", and 1st metal mold 8" is constituted so that the cylinder 13 of a making machine and cavity 8" c may be open for free passage. Ejector-half 8" b contacts to cover-half 8", by this, it slushes, pressurizing melting synthetic resin from the cylinder 13 of a making machine, where bottom 1st \*\*\*\* 9" is made to project by the oil hydraulic cylinder 11 to the inside of the cavity 8" cavity concerned after forming c" 8 c (condition of drawing 12), and it is constituted so that green sand core section 2' may be manufactured.

[0051] In addition, the concave 9 annularly formed in the peripheral face of this bottom 1st \*\*\*\* 9" at the end face side of bottom 1st \*\*\*\* 9" — " — a — plurality (preferably 2-3) — having — \*\*\*\* — the time of resin shaping of green sand core section 2' — concave 9" — it is constituted so that the heights for raising the fitting force with the lower lid 5 may be formed in

the location corresponding to a. In addition, the cross-section configurations of concave 9" a may be any of the shape of the shape of a rectangle, the shape of U character, and V character.

[0052] Then, since it becomes impossible to slip out of the bottom 1st \*\*\*\* 9 by the heights formed after resin carried out cooling solidification completely, in a soft condition, melting synthetic resin makes an oil hydraulic cylinder 11 drive, and extracts the bottom 1st \*\*\*\* 9. and ejector-half 8" — while making b estrange from cover-half 8" a — an ejector pin 14 — cavity 8" — it is made to project to the c side and green sand core section 2' is taken out from 1st metal mold 8." Here, the marks which extracted bottom 1st \*\*\*\* 9" serve as the lower limit side hole 7.

[0053] An epidermis forming cycle is performed by the 2nd metal mold 15 shown by drawing 13 , and the dimension of bowling pin 1made of resin" as a finished product, abbreviation, etc. are by carrying out, and it has cavity 15c of a configuration, and this 2nd metal mold 15 can appear freely frequently along with the longitudinal direction medial axis b of this cavity 15c, and has bottom the 2\*\*\*\*16" of the diameter of predetermined, and 2nd \*\*\*\* of top 17." here — the bottom — the — two — \*\*\*\* — 16 — " — \*\*\*\* — a green sand core — the section — a forming cycle — fabricating — having had — heights — corresponding — plurality — a concave — 16 — " — a — forming — having — \*\*\*\* — while — a top — the — two — \*\*\*\* — 17 — " — a end face — a side — being the same — plurality — a concave — 17 — " — a — forming — having — \*\*\*\* . In addition, it has played the role of the gage pin in the 2nd metal mold 15, bottom 2nd \*\*\*\* 16" having been used as the path which carries out abbreviation agreement with the lower limit side hole 7 formed in the green sand core section forming cycle.

[0054] While the resin concerned has been in a soft condition, after slushing melting synthetic resin (that by which various reinforcement were added by Nylon) in the 2nd metal mold 15 of the above, and extracting bottom the 2\*\*\*\*17" and 2nd \*\*\*\* of top 17", mold goods are picked out from the 2nd metal mold 15 concerned. In addition, after what was fabricated by this epidermis forming cycle carries out cooling solidification, like a previous operation gestalt, etching primer processing and clear paint are performed to the surface, and two red main tracks are given to the hoop direction of neck 1c.

[0055] And top-cover 4" (refer to drawing 14 ) and lower lid 5" (refer to drawing 15 ) are fitted into the opening of the upper limit side hole 6 formed in mold goods, and the lower limit side hole 7, and regular bowling pin 1made of resin" is obtained. Here, as shown in both drawings, the heights fabricated by the green sand core section forming cycle and the epidermis forming cycle, and annular concave 4" d and 5" c which can fit in are formed in each side of top-cover 4" and lower lid 5", and the fitting force at the time of these top covers 4 and lower lid 5" fitting in is raised.

[0056] As mentioned above, although the manufacture method of the bowling pin made of resin concerning the 1st — the 3rd operation gestalt was explained, this invention will not be limited to this and only the hole is good also as one cylindrical member prolonged from the lower part of metal mold in the 1st \*\*\*\* and the 2nd \*\*\*\*, and facing the interior of the bowling pin made of resin in this case in that lower limit will be formed. Moreover, in order to manufacture the bowling pin made of resin which has a through tube inside, it is good like the 2nd operation gestalt also as one \*\*\*\* which may use two \*\*\*\* projected from the upper and lower sides, and is prolonged to the upper part or a lower part.

[0057]

[Effect of the Invention] Since weight etc. can be adjusted by adjusting the magnitude of the hole while being able to make thickness thin, since the hole facing upper limit or a lower limit inside a bowling pin by the 1st \*\*\*\* is prepared according to invention of claim 1, the exact configuration based on a convention etc. can be acquired avoiding the fault in forming processes, such as HIKE.

[0058] Since the 2nd \*\*\*\* is inserted in to the hole which was formed [ in addition to the above-mentioned effect ] in the 1st \*\*\*\* according to this invention and an epidermis forming cycle is given, in case the green sand core section obtained by the green sand core section forming cycle is laid to the 2nd metal mold, workability [ in / positioning of the green sand core section is easy, and / resin shaping ] can be raised.

[0059] Since the lid made of resin is pressed fit and closed to the hole which remains after passing through a green sand core section forming cycle and an epidermis forming cycle according to invention of claim 2, it can remove easily at the time of playback, and can be again used for the bowling pin with which the removed lid made of resin was also reproduced.

[0060] Since the hole which attends the both sides of upper limit and a lower limit in a green sand core section forming cycle is formed in the green sand core section according to invention of claim 3 While being able to make thin thickness in the extension sections other than the vena-contracta portion of a bowling pin and being able to prevent a surface sink etc. effectively In an epidermis forming cycle, since the 2nd \*\*\*\* inserts in to the upper limit and lower limit of the green sand core section, the positioning accuracy over the cavity of the 2nd metal mold can be raised further.

[0061] Since the hole penetrated from upper limit to the lower limit is formed in the green sand core section in a green sand core section forming cycle according to invention of claim 4, thickness including the vena-contracta portion of a bowling pin can be made thin.

[0062] According to invention of claim 5, since injection of the melting synthetic resin in an epidermis forming cycle is performed toward the center-of-gravity location of a bowling pin, and a different location, it has the following effects. That is, a result which that an excessive impact is added since the ball of drilling hits the center-of-gravity location of a bowling pin while being late compared with the part of others [ portion / in injection molding / injection / solidification / of melting resin / cooling ], and being comparatively inferior in respect of rigidity is admitted, and the rigidity of this portion is inferior makes shorten the life of a bowling pin will be brought. Then, by making melting synthetic resin inject toward parts other than a center-of-gravity location, the rigidity of a center-of-gravity location can be maintained and compaction of the life period of a bowling pin can be avoided.

[0063] Since according to invention of claim 6 it has on epidermis the opening of the hole fabricated by the 2nd \*\*\*\* while having the hole fabricated by the 1st \*\*\*\* inside the green sand core section, the bowling pin made of resin with the high quality which the weight as the whole bowling pin made of resin agrees in a convention, and does not have a surface sink etc. can be offered.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The left-hand side front view right sectional side elevation showing the bowling pin made of resin concerning the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 2] The perspective diagram showing the top cover applied to the bowling pin made of resin concerning the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 3] The perspective diagram showing the lower lid applied to the bowling pin made of resin concerning the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 4] The cross section showing the 1st metal mold applied by the manufacture method of the bowling pin made of resin concerning the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 5] The cross section showing the 2nd metal mold applied by the manufacture method of the bowling pin made of resin concerning the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 6] The mimetic diagram showing the 2nd \*\*\* of a top arranged by this 2nd metal mold

[Drawing 7] The mimetic diagram showing the bottom 2nd \*\*\* arranged by this 2nd metal mold

[Drawing 8] The left-hand side front view right sectional side elevation showing the bowling pin made of resin concerning the 2nd operation gestalt of this invention

[Drawing 9] The cross section showing the 1st metal mold applied by the manufacture method of the bowling pin made of resin concerning the 2nd operation gestalt of this invention

[Drawing 10] The cross section showing the 2nd metal mold applied by the manufacture method of the bowling pin made of resin concerning the 2nd operation gestalt of this invention

[Drawing 11] The left-hand side front view right sectional side elevation showing the bowling pin made of resin concerning the 3rd operation gestalt of this invention

[Drawing 12] The cross section showing the 1st metal mold applied by the manufacture method of the bowling pin made of resin concerning the 3rd operation gestalt of this invention

[Drawing 13] The cross section showing the 2nd metal mold applied by the manufacture method of the bowling pin made of resin concerning the 3rd operation gestalt of this invention

[Drawing 14] The perspective diagram showing the top cover applied to the bowling pin made of resin concerning the 3rd operation gestalt of this invention

[Drawing 15] The perspective diagram showing the lower lid applied to the bowling pin made of resin concerning the 3rd operation gestalt of this invention

## [Description of Notations]

- 1, 1', 1" — Bowling pin made of resin
- 1a, 1'a, 1"a — Upper limit
- 1b, 1'b, 1"b — Lower limit
- 1c — Neck
- 2 2' — Green sand core section
- 3 3' — Epidermis
- 3a — Burster-trimmer-stacker-feature side
- 4 4" — Top cover
- 4a — Upper surface
- 4b, 4c — Peripheral face
- 5 5" — Bottom lid
- 5a — Hole
- 5b — Height
- 6 — Upper limit side hole
- 7 — Lower limit side hole
- 8, 8', 8" — The 1st metal mold
- 8a, 8"a — Cover half
- 8aa(s), 8"aa — Runner
- 8b, 8"b — Ejector half
- 8c, 8"c — Cavity
- 9, 9', 9" — The bottom 1st \*\*\*
- 10 10' — The 1st \*\*\* of a top

11 12 — Oil hydraulic cylinder  
13 — Cylinder of a making machine  
14 — Ejector pin  
15 15' — The 2nd metal mold  
15a — Cover half  
15aa(s) — Runner  
15b — Ejector half  
15c — Cavity  
16, 16', 16'' — The bottom 2nd \*\*\*\*  
16a — Plinth section  
16b — Opening configuration formation section  
16c — Cylindrical section  
17, 17', 17'' — The 2nd \*\*\*\* of a top  
17a — Plinth section  
17b — ~~Burster-trimmer-stacker~~-feature side formation section  
17c — Cylindrical section  
18 — Gate section  
19 — Cylinder of a making machine  
20 — Ejector pin  
21 — Through tube  
a, b — Longitudinal direction medial axis

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The 1st metal mold which has a cavity of a configuration smaller than a request dimension of a bowling pin, can appear freely frequently along with a longitudinal direction medial axis of this cavity, and has the 1st \*\*\*\* of a diameter of predetermined A dimension of a bowling pin, abbreviation, etc. are by carrying out, and it has a cavity of a configuration, can appear freely frequently along with a longitudinal direction medial axis of this cavity, and is the 2nd \*\*\*\* of a diameter of predetermined. Are the manufacture method of a bowling pin made of resin equipped with the above, and melting synthetic resin is slushed, inserting said 1st \*\*\*\* into a cavity of said 1st metal mold. A green sand core section forming cycle which extracts said 1st \*\*\*\* and obtains the green sand core section of a bowling pin after the melting synthetic resin concerned solidifies, After inserting in and positioning said 2nd \*\*\*\* in a hole of said green sand core section fabricated by said 1st \*\*\*\*, melting synthetic resin is slushed between a cavity of said 2nd metal mold, and the green sand core section, and it is characterized by including an epidermis forming cycle which obtains epidermis to an outside surface of said green sand core section.

[Claim 2] A manufacture method of a bowling pin made of resin according to claim 1 characterized by having a press fit production process which presses a lid made of resin fit in a hole formed in a shank of a bowling pin after said epidermis forming cycle.

[Claim 3] Said 1st \*\*\*\* or 2nd \*\*\*\* is the manufacture method of a bowling pin made of resin according to claim 1 or 2 characterized by being the cylindrical member of a pair which appears frequently from a field where a cavity of the 1st metal mold or the 2nd metal mold counters, respectively.

[Claim 4] A cylindrical member of a pair of said 1st \*\*\*\* is the manufacture method of a bowling pin made of resin according to claim 3 which contact of these tips is enabled mutually and characterized by performing said green sand core forming cycle in the condition of having been contacted.

[Claim 5] Injection of melting synthetic resin [ in / it is injection molding with which casting of melting synthetic resin to said 1st metal mold and 2nd metal mold is performed, a predetermined pressure being given, and / said epidermis forming cycle ] is the manufacture method of a bowling pin made of resin any one publication of claim 1 characterized by being carried out toward a center-of-gravity location of a bowling pin, and a different location - claim 4.

[Claim 6] A bowling pin made of resin manufactured by any one of claim 1 characterized by having opening of said hole fabricated by said 2nd \*\*\*\* while having a hole fabricated by said 1st \*\*\*\* inside said green sand core section on said epidermis - the claims 5.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

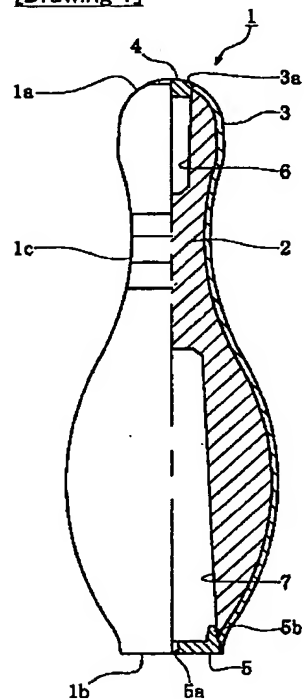
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

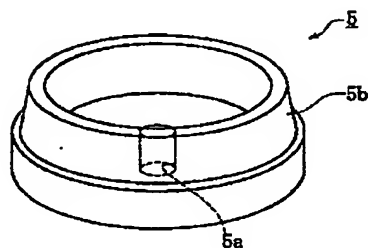
[Drawing 1]



[Drawing 2]

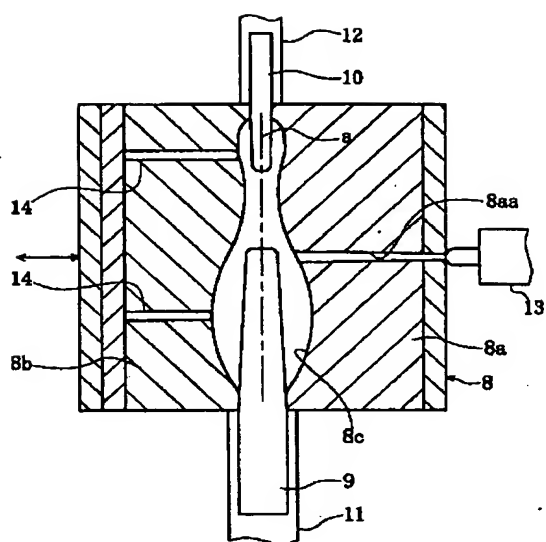


[Drawing 3]

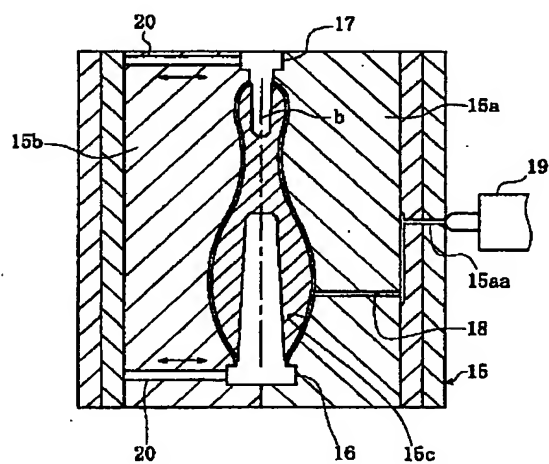


[Drawing 4]

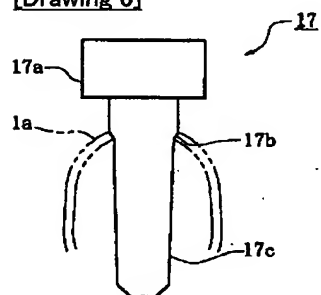




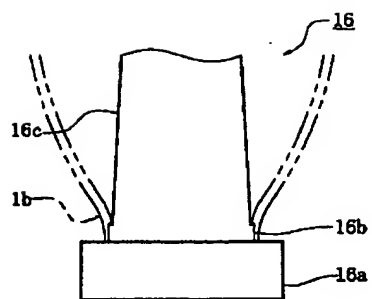
[Drawing 5]



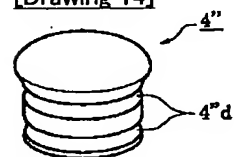
[Drawing 6]



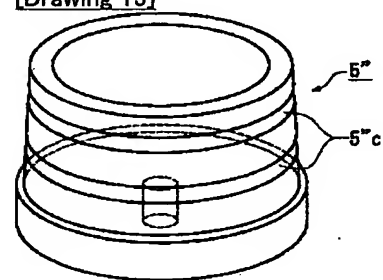
[Drawing 7]



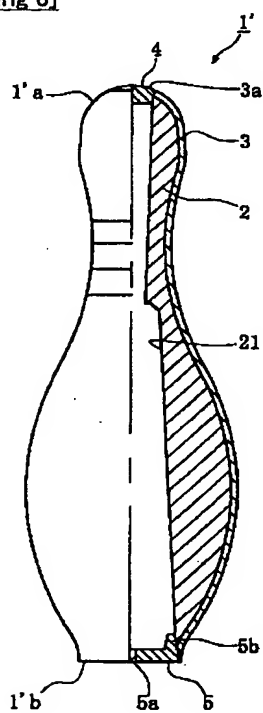
[Drawing 14]



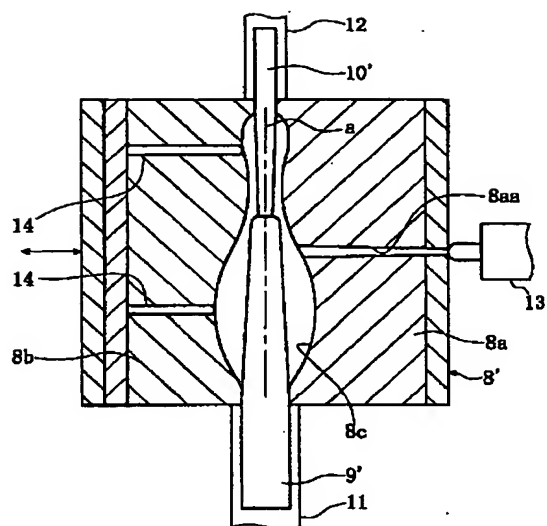
[Drawing 15]



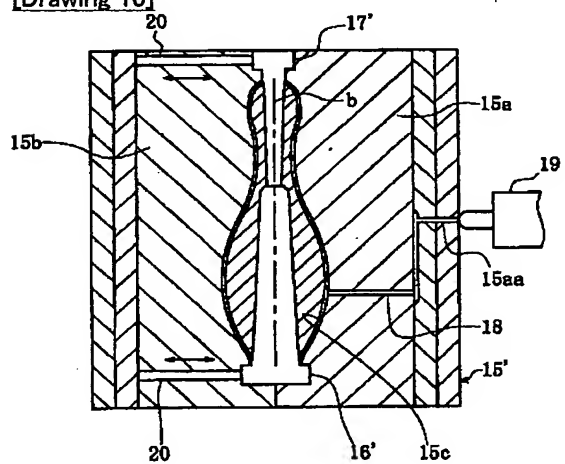
[Drawing 8]



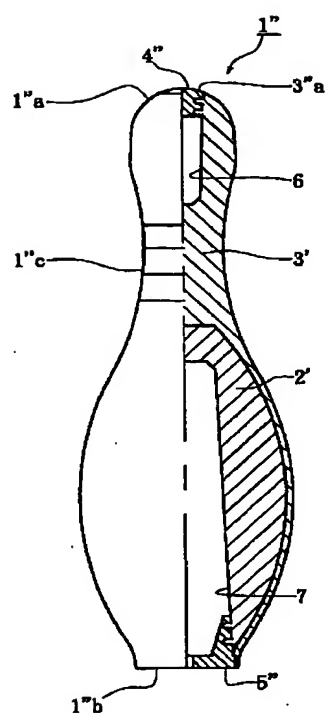
[Drawing 9]



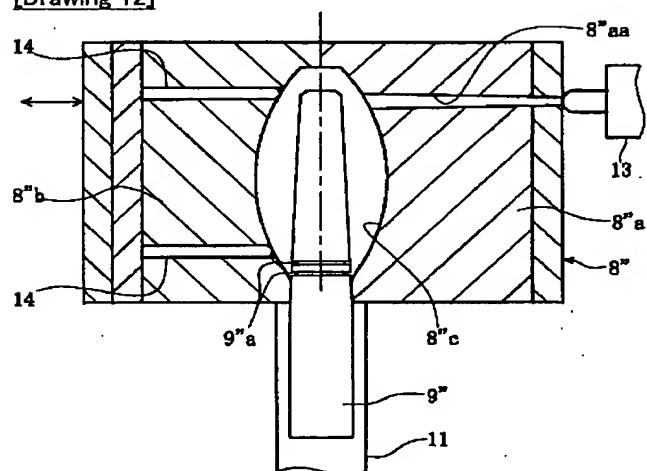
[Drawing 10]



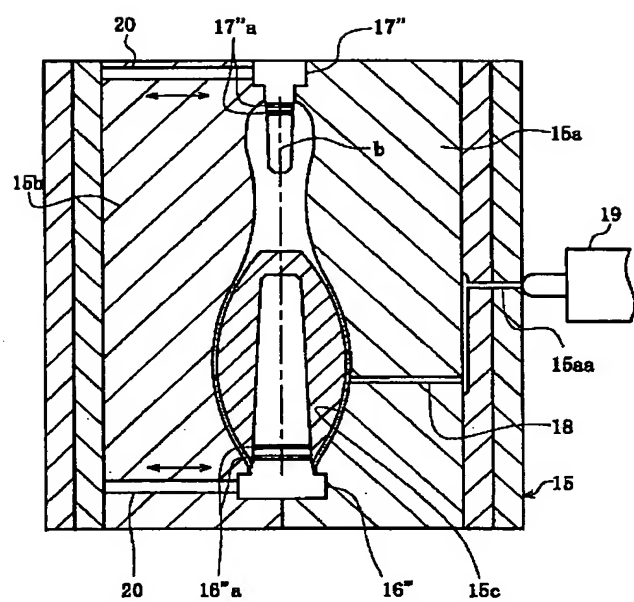
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]